

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-189313

(43)Date of publication of application : 04.07.2003

(51)Int.Cl.

H04N 7/32
H03M 7/36

(21)Application number : 2001-388467

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 20.12.2001

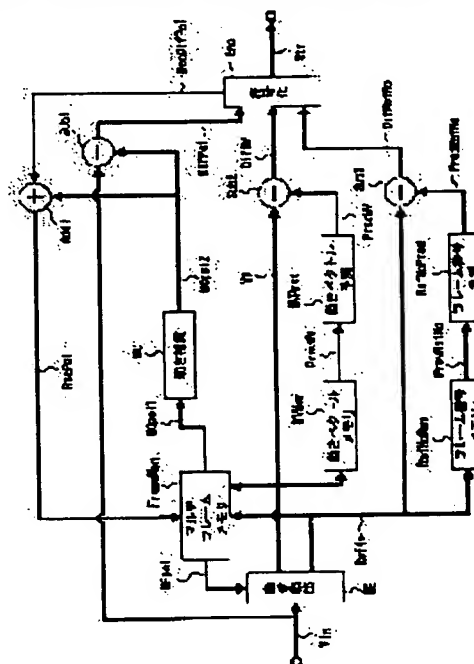
(72)Inventor : SUMINO SHINYA
KONDO TOSHIYUKI
HAGAI MAKOTO

(54) INTER-IMAGE PREDICTIVE CODING METHOD AND INTER-IMAGE PREDICTIVE DECODING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an inter-image predictive coding method and an inter-image predictive decoding method enhanced more than a conventional inter-image predictive coding method and a conventional inter-image predictive decoding method and having a more enhanced compression rate.

SOLUTION: A frame number memory RefNoMem temporarily stores a reference frame number RefNo and outputs a neighboring reference frame number PrevRefNo in the case of encoding a target block. A frame number prediction unit RefNoPred predicts a reference frame number of the target block from the neighboring reference frame number PrevRefNo and outputs a prediction frame number PredRefNo. A subtractor Sub2 compares the reference frame number RefNo with the prediction frame number PredRefNo and outputs a result of applying prediction coding to the reference frame number RefNo by referencing the prediction frame number PredRefNo as a reference frame number prediction difference DifRefNo.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-189313
(P2003-189313A)

(43) 公開日 平成15年7月4日 (2003.7.4)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
H 0 4 N 7/32		H 0 3 M 7/36	5 C 0 5 9
H 0 3 M 7/36		H 0 4 N 7/137	Z 5 J 0 6 4

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2001-388467 (P2001-388467)

(22) 出願日 平成13年12月20日 (2001. 12. 20)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 角野 眞也

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 近藤 敏志

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100081813

弁理士 早瀬 憲一

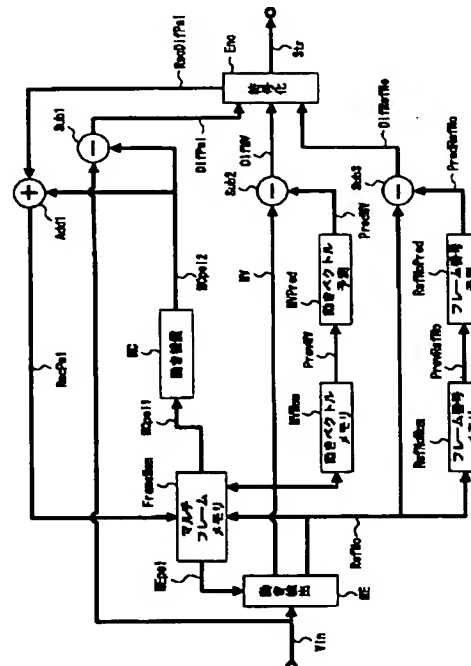
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画面間予測符号化方法および画面間予測復号化方法

(57) 【要約】

【課題】 従来の画面間予測符号化方法および従来の画面間予測復号化方法を改善し、更に圧縮率を向上すること。

【解決手段】 フレーム番号メモリRefNoMemは参照フレーム番号RefNoを一時的に記憶し、対象ブロックを符号化する際に近傍参照フレーム番号PrevRefNoを出力する。フレーム番号予測器RefNoPredは近傍参照フレーム番号PrevRefNoから対象ブロックの参照フレーム番号を予測し、予測フレーム番号PredRefNoを出力する。減算器Sub2は参照フレーム番号RefNoと予測フレーム番号PredRefNoを比較し、予測フレーム番号PredRefNoを参照して参照フレーム番号RefNoを予測符号化した結果を参照フレーム番号予測差分DiffRefNoとして出力する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の参照画面から 1 つを選択し参照して符号化する画面間予測符号化方法であって、複数の参照画面から対象画素の符号化で参照する第 1 の参照画面を決定し、

符号化済の近傍画素で参照した画面から対象画素の符号化で参照する第 2 の参照画面を予測し、

前記第 1 の参照画面を特定する識別子を前記第 2 の参照画面に対応する識別子を参照して符号化し、

対象画面を前記第 1 の参照画面を参照して予測符号化する、ことを特徴とする画面間予測符号化方法。 10

【請求項 2】 複数の参照画面から 1 つを選択し参照して復号化する画面間予測復号化方法であって、

復号化済の近傍画素で参照した画面から対象画素の符号化で参照する第 2 の参照画面を予測し、

符号化信号から、前記第 2 の参照画面に対応する識別子を参照して対象画素の復号化で参照する第 1 の参照画面を特定する識別子を取得し、

前記符号化信号に基づいて、前記第 1 の参照画面を参照して符号化画面を予測復号化する、ことを特徴とする画面間予測復号化方法。 20

【請求項 3】 複数の参照画面から少なくとも 2 つを選択し参照して符号化する画面間予測符号化方法であって、

複数の参照画面から対象画素の符号化で参照する第 1 の参照画面を決定し、

符号化済の近傍画素で参照した画面から対象画素の符号化で参照する第 2 の参照画面を予測し、

前記第 1 の参照画面を特定する識別子を符号化し、

対象画面を前記第 1 の参照画面と前記第 2 の参照画面を参照して予測符号化する、ことを特徴とする画面間予測符号化方法。 30

【請求項 4】 請求項 3 記載の画面間予測符号化方法において、

第 1 の参照画面を、第 2 の参照画面に対応する識別子を参照して符号化することを特徴とする画面間予測符号化方法。

【請求項 5】 請求項 3 記載の画面間予測符号化方法において、

上記識別子が第 1 の所定値の場合は第 2 の所定値を参照し、画面内符号化として符号化する、ことを特徴とする画面間予測符号化方法。 40

【請求項 6】 請求項 3 記載の画面間予測符号化方法において、

上記識別子が第 1 の所定値の場合は対象画面の符号化済画素から画面内予測生成した画素を参照して符号化する、ことを特徴とする画面間予測符号化方法。

【請求項 7】 複数の参照画面から少なくとも 2 つを選択し参照して復号化する画面間予測復号化方法であって、

復号化済の近傍画素で参照した画面から対象画素の符号化で参照する第 2 の参照画面を予測し、

符号化信号から対象画素の復号化で参照する第 1 の参照画面を特定する識別子を取得し、

前記符号化信号から前記第 1 の参照画面と前記第 2 の参照画面を参照して符号化画面を予測復号化する、ことを特徴とする画面間予測復号化方法。

【請求項 8】 請求項 7 記載の画面間予測復号化方法において、

第 1 の参照画面を、第 2 の参照画面に対応する識別子を参照して復号化する、ことを特徴とする画面間予測復号化方法。

【請求項 9】 請求項 7 記載の画面間予測復号化方法において、

上記識別子が第 1 の所定値の場合は第 2 の所定値を参照し、画面内符号化として復号化する、ことを特徴とする画面間予測復号化方法。

【請求項 10】 請求項 7 記載の画面間予測復号化方法において、

上記識別子が第 1 の所定値の場合は対象画面の復号化済画素から画面内予測生成した画素を参照して復号化することを特徴とする画面間予測復号化方法。

【請求項 11】 複数の参照画面から少なくとも 2 つを選択し参照して符号化する画面間予測符号化方法であって、

複数の参照画面から対象画素の符号化で参照する第 1 の参照画面を決定し、

対象画面の符号化済画素から画面内予測生成により第 2 の参照画面を生成し、

前記第 1 の参照画面と前記第 2 の参照画面を特定する識別子を符号化し、

対象画面を前記第 1 の参照画面と前記第 2 の参照画面を参照して予測符号化する、ことを特徴とする画面間予測符号化方法。

【請求項 12】 複数の参照画面から少なくとも 2 つを選択し参照して復号化する画面間予測復号化方法であって、

符号化信号から対象画素の復号化で参照する第 1 の参照画面を特定する識別子を取得し、

対象画面の復号化済画素から画面内予測生成により第 2 の参照画面を生成し、

前記符号化信号から前記第 1 の参照画面と前記第 2 の参照画面を参照して符号化画面を予測復号化する、ことを特徴とする画面間予測復号化方法。

【請求項 13】 コンピュータにより、複数の参照画面から 1 つを選択し参照して符号化する画面間予測符号化処理を行うためのプログラムを格納した記憶媒体であって、

上記プログラムは、

50 複数の参照画面から対象画素の符号化で参照する第 1 の

参照画面を決定するステップと、
符号化済の近傍画素で参照した画面から対象画素の符号化で参照する第2の参照画面を予測するステップと、
前記第1の参照画面を特定する識別子を前記第2の参照画面に対応する識別子を参照して符号化するステップと、
対象画面を前記第1の参照画面を参照して予測符号化するステップとを含むものである、ことを特徴とする記憶媒体。

【請求項14】 コンピュータにより、複数の参照画面から1つを選択し参照して復号化する画面間予測復号化処理を行うためのプログラムを格納した記憶媒体であって、

上記プログラムは、
復号化済の近傍画素で参照した画面から対象画素の符号化で参照する第2の参照画面を予測するステップと、
符号化信号から前記第2の参照画面に対応する識別子を参照して対象画素の復号化で参照する第1の参照画面を特定する識別子を取得するステップと、
前記符号化信号から前記第1の参照画面を参照して符号化画面を予測復号化するステップとを含むものである、ことを特徴とする記憶媒体。

【請求項15】 コンピュータにより、複数の参照画面から少なくとも2つを選択し参照して符号化する画面間予測符号化処理を行うためのプログラムを格納した記憶媒体であって、

上記プログラムは、
複数の参照画面から対象画素の符号化で参照する第1の参照画面を決定するステップと、
符号化済の近傍画素で参照した画面から対象画素の符号化で参照する第2の参照画面を予測するステップと、
前記第1の参照画面を特定する識別子を符号化するステップと、

対象画面を前記第1の参照画面と前記第2の参照画面を参照して予測符号化するステップとを含むものである、ことを特徴とする記憶媒体。

【請求項16】 コンピュータにより、複数の参照画面から少なくとも2つを選択し参照して復号化する画面間予測復号化処理を行うためのプログラムを格納した記憶媒体であって、

上記プログラムは、
復号化済の近傍画素で参照した画面から対象画素の符号化で参照する第2の参照画面を予測するステップと、
符号化信号から対象画素の復号化で参照する第1の参照画面を特定する識別子を取得するステップと、
前記符号化信号から前記第1の参照画面と前記第2の参照画面を参照して符号化画面を予測復号化するステップとを含むものである、ことを特徴とする記憶媒体。

【請求項17】 コンピュータにより、複数の参照画面から少なくとも2つを選択し参照して符号化する画面間

予測符号化処理を行うためのプログラムを格納した記憶媒体であって、

上記プログラムは、
複数の参照画面から対象画素の符号化で参照する第1の参照画面を決定するステップと、
対象画面の符号化済画素から画面内予測生成により第2の参照画面を生成するステップと、
前記第1の参照画面と前記第2の参照画面を特定する識別子を符号化するステップと、
対象画面を前記第1の参照画面と前記第2の参照画面を参照して予測符号化するステップとを含むものである、ことを特徴とする記憶媒体。

【請求項18】 コンピュータにより、複数の参照画面から少なくとも2つを選択し参照して復号化する画面間予測復号化処理を行うためのプログラムを格納した記憶媒体であって、

上記プログラムは、
符号化信号から対象画素の復号化で参照する第1の参照画面を特定する識別子を取得するステップと、
対象画面の復号化済画素から画面内予測生成により第2の参照画面を生成するステップと、
前記符号化信号から前記第1の参照画面と前記第2の参照画面を参照して符号化画面を予測復号化するステップとを含むものである、ことを特徴とする記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、動画像信号を画面間の相関を利用して効率良く圧縮する画面間予測符号化方法とそれを正しく復号化する画面間予測復号化方法、並びにそれをソフトウェアで実施するためのプログラムが記録された記録媒体である。

【0002】

【従来の技術】近年、音声、画像、その他の画素値を統合的に扱うマルチメディア時代を迎え、従来からの情報メディア、つまり新聞、雑誌、テレビ、ラジオ、電話等の情報を人に伝達する手段がマルチメディアの対象として取り上げられるようになってきた。一般に、マルチメディアとは、文字だけでなく、図形、音声、特に画像等を同時に関連づけて表すことをいうが、上記従来の情報メディアをマルチメディアの対象とするには、その情報をデジタル形式にして表すことが必須条件となる。

【0003】ところが、上記各情報メディアの持つ情報量をデジタル情報量として見積もってみると、文字の場合1文字当たりの情報量は1～2バイトであるのに対し、音声の場合1秒当たり64kbits（電話品質）、さらに動画については1秒当たり100Mbits（現行テレビ受信品質）以上の情報量が必要となり、上記情報メディアでその膨大な情報をデジタル形式でそのまま扱うことは現実的ではない。例えば、テレビ電話は、64kbits～1.5Mbitsの伝送速度を持つサービス総合デジタル網（ISDN:

Integrated Services Digital Network) によってすでに実用化されているが、テレビ・カメラの映像をそのままISDNで送ることは不可能である。

【0004】そこで、必要となってくるのが情報の圧縮技術であり、例えば、テレビ電話の場合、ITU（国際電気通信連合 電気通信標準化部門）で国際標準化されたH.261やH.263規格の動画圧縮技術が用いられている。また、MPEG-1規格の情報圧縮技術によると、通常の音楽用CD（コンパクト・ディスク）に音声情報とともに画像情報を入れることも可能となる。

【0005】ここで、MPEG（Moving Picture Experts Group）とは、動画面信号のデジタル圧縮の国際規格であり、MPEG-1は、動画面信号を1.5Mbpsまで、つまりテレビ信号の情報を約100分の1にまで圧縮する規格である。また、MPEG-1規格を対象とする伝送速度が主として約1.5Mbpsに制限されていることから、さらなる高画質化の要求をみたすべく規格化されたMPEG-2では、動画面信号が2～15Mbpsに圧縮される。

【0006】さらに現状では、MPEG-1、MPEG-2と標準化を進めてきた作業グループ（ISO/IEC JTC1/SC29/WG11）によって、より圧縮率が高いMPEG-4が規格化された。MPEG-4では、当初、低ビットレートで効率の高い符号化が可能になるだけでなく、伝送路誤りが発生しても主観的な画質劣化を小さくできる強力な誤り耐性技術も導入されている。また、ITUでは次世代画面符号化方式として、H.26Lの標準化活動が進んでおり、現時点ではテストモデル8（TML8）と呼ばれるものが最新である。

【0007】H.26Lでは、従来の動画面符号化と異なり、前方参照画像として複数の画面から任意の画面を参照画像として選択可能である。図16は従来の複数の参照画面を用いた予測の例である。符号化の対象ブロックを含む対象画面がframe iだとすると、frame iの被符号化ブロックは、frame i以前に符号化されたframe i-5、frame i-4、frame i-3、frame i-2、frame i-1の任意の画面から適切なもの（対象ブロックと画素の類似が高いもの）を参照画面として選択し、選択した参照画面内で最も類似度が高い画素を含むブロックを参照ブロックとして選択する。選択した参照ブロックと対象ブロックの差分値を符号化するため、差分値が小さい方が圧縮効率が向上する。従って、従来の様に直前の1画面のみを参照するよりも、複数の画面から適切な画面を参照画面とするH.26Lの方が圧縮率が向上することになる。

【0008】図17は従来のブロック単位で複数の画面を参照するための動き補償単位である。H.26Lでは、小さな画素の集合で表現される小物体の動きも忠実に表現できるように、ブロックを様々な大きさの小ブロックに分割し、その分割した小ブロック単位で動き補償を行う仕組みが導入された。ブロックは16×16画素であり、それを複数の画面に分割する。図17(a)から図17(g)に示す7通りが現時点のH.26Lで使用可能な16×16画

素ブロックの分割である。

【0009】一方、動き補償の効率を更に高めるために、図17(h)から図17(s)に示す12通りの分割を導入する方法も提案されている（ITU SG16 Q.6 VCEG-Q22 Adatchi et. al）。この提案では、ブロックを図17(h)から図17(s)に示す中ブロックに2分割し、分割した各中ブロック毎に複数の参照画面から任意の画面を選択して動き補償が実現できる。

10 【0010】図18は従来の画面間予測符号化装置を説明するためのブロック図である。この画面間予測符号化装置は、動き検出器MEと、マルチフレームメモリFrmMemと、減算器Sub1と、減算器Sub2と、動き補償器MCと、符号化器Encと、加算器Add1と、動きベクトルメモリMVMemと、動きベクトル予測器PredMVとを有している。

20 【0011】動き検出器MEは、マルチフレームメモリFrmMemから出力される動き検出参照画素MEpelを画面信号Vinと比較し、動きベクトルMVと参照フレーム番号RefNoを出力する。参照フレーム番号RefNoは、複数の参照画像の中から選択された、対象画像で参照する参照画像を特定する識別信号である。動きベクトルMVは、動きベクトルメモリMVMemに一時的に記憶されたのち近傍動きベクトルPrevMVとして出力され、動きベクトル予測器MVPredにて予測動きベクトルPredMVを予測するために参照される近傍動きベクトルPrevMVとして使用される。減算器Sub2は動きベクトルMVから予測動きベクトルPredMVを減算し、その差を動きベクトル予測差分DiffMVとして出力する。

30 【0012】一方、マルチフレームメモリFrmMemは参照フレーム番号RefNoおよび動きベクトルMVで示される画素を動き補償参照画素MCpel1として出力し、動き補償器MCは小数画素精度の参照画素を生成して参照画面画素MCpel2を出力する。減算器Sub1は画面信号Vinから参照画面画素MCpel2を減算し、画面予測誤差DiffPelを出力する。

40 【0013】符号化器Encは、画面予測誤差DiffPelと動きベクトル予測差分DiffMVと参照フレーム番号RefNoを可変長符号化し、符号化信号Strを出力する。なお、符号化時に画面予測誤差の復号化結果である復号画面予測誤差RecDiffPelも同時に出力する。復号画面予測誤差RecDiffPelは画面予測誤差DiffPelに符号化誤差が重畳されたものであり、画面間予測復号化装置で符号化信号Strを復号化して得られる画面間予測誤差と一致する。

50 【0014】図19に従来の参照フレーム番号を符号化する可変長符号表を示す。参照フレーム番号（Ref Frame No）は対象画面に近い参照画面ほど小さい番号が割り当てられており、短い符号長の変長符号（VLC code）となる。これは、対象画面と時間が近接するほど画面間相関が強く、対象画面の適切な参照画面として選択される確率が高いためである。

【0015】加算器Add1は参照画面画素MCpel2に復号画

面予測誤差RecDiFPelを加算し、復号画面RecPelとしてマルチフレームメモリFrmMemに記憶される。但し、マルチフレームメモリFrmMemの容量を有効に利用するため、マルチフレームメモリFrmMemに記憶されている画面の領域は不要な場合は開放され、またマルチフレームメモリFrmMemに記憶する必要が無い画面の復号画面RecPelはマルチフレームメモリFrmMemに記憶されない。

【0016】図20は従来の画面間予測復号化装置を説明するためのブロック図である。同図において、図18と同一符号は、従来の画面間予測符号化装置におけるものと同一のものを示し、その説明を省略する。

【0017】図20に示す従来の画面間予測復号化装置は、図18に示す従来の画面間予測符号化装置で符号化した符号化信号Strを復号化して復号画面信号Voutを出力するものであり、マルチフレームメモリFrameMemと、動き補償器MCと、加算器Add1と、加算器Add2と、動きベクトルメモリMVMemと、動きベクトル予測器PredMVと、復号化器Decとを有している。

【0018】復号化器Decは符号化信号Strを復号化し、復号画面予測誤差RecDiFPel、動きベクトル予測差分DiFMV、参照フレーム番号RefNoを出力する。加算器Add2は動きベクトル予測器MVPredから出力される予測動きベクトルPredMVと動きベクトル予測差分DiFMVを加算し、動きベクトルMVを復号する。

【0019】マルチフレームメモリFrmMemは参照フレーム番号RefNoおよび動きベクトルMVで示される画素を動き補償参照画素MCpel1として出力し、動き補償器MCは小数画素精度の参照画素を生成して参照画面画素MCpel2を出力する。加算器Add1は参照画面画素MCpel2に復号画面予測誤差RecDiFPelを加算し、復号画面RecPelとしてマルチフレームメモリFrmMemに記憶される。但し、マルチフレームメモリFrmMemの容量を有効に利用するため、マルチフレームメモリFrmMemに記憶されている画面の領域は不要な場合は開放され、またマルチフレームメモリFrmMemに記憶する必要が無い画面の復号画面RecPelはマルチフレームメモリFrmMemに記憶されない。以上のようにして、復号画面信号Vout、すなわち復号画面RecPelを符号化信号Strから正しく復号化することができる。

【0020】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の画面間予測符号化方法および従来の画面間予測復号化方法では、まだ全ての相関を利用した符号化が行われておらず、更に圧縮率を向上する余地が残っているという課題がある。本発明は、上記のような問題点を解決するためになされたもので、画面間予測符号化処理およびこれに対応する画面間予測復号化処理における圧縮率をさらに向上することができる画面間予測符号化方法および画面間予測復号化方法を得ることを目的とする。

【0021】

【課題を解決するための手段】この発明（請求項1）に

(5)

特開2003-189313

8

係る画面間予測符号化方法は、複数の参照画面から1つを選択し参照して符号化する画面間予測符号化方法であって、複数の参照画面から対象画素の符号化で参照する第1の参照画面を決定し、符号化済の近傍画素で参照した画面から対象画素の符号化で参照する第2の参照画面を予測し、前記第1の参照画面を特定する識別子を前記第2の参照画面に対応する識別子を参照して符号化し、対象画面を前記第1の参照画面を参照して予測符号化することを特徴とするものである。

【0022】この発明（請求項2）に係る画面間予測復号化方法は、複数の参照画面から1つを選択し参照して復号化する画面間予測復号化方法であって、復号化済の近傍画素で参照した画面から対象画素の符号化で参照する第2の参照画面を予測し、符号化信号から前記第2の参照画面に対応する識別子を参照して対象画素の復号化で参照する第1の参照画面を特定する識別子を取得し、前記符号化信号から前記第1の参照画面を参照して符号化画面を予測復号化することを特徴とするものである。

【0023】この発明（請求項3）に係る画面間予測符号化方法は、複数の参照画面から少なくとも2つを選択し参照して符号化する画面間予測符号化方法であって、複数の参照画面から対象画素の符号化で参照する第1の参照画面を決定し、符号化済の近傍画素で参照した画面から対象画素の符号化で参照する第2の参照画面を予測し、前記第1の参照画面を特定する識別子を符号化し、対象画面を前記第1の参照画面と前記第2の参照画面を参照して予測符号化することを特徴とするものである。

【0024】この発明（請求項4）に係る画面間予測符号化方法は、請求項3記載の画面間予測符号化方法において、第1の参照画面を、第2の参照画面に対応する識別子を参照して符号化することを特徴とするものである。

【0025】この発明（請求項5）に係る画面間予測符号化方法は、請求項3記載の画面間予測符号化方法において、識別子が第1の所定値の場合は第2の所定値を参照して、画面内符号化として符号化することを特徴とするものである。

【0026】この発明（請求項6）に係る画面間予測符号化方法は、請求項3記載の画面間予測符号化方法において、識別子が第1の所定値の場合は対象画面の符号化済画素から画面内予測生成した画素を参照して符号化することを特徴とするものである。

【0027】この発明（請求項7）に係る画面間予測復号化方法は、複数の参照画面から少なくとも2つを選択し参照して復号化する画面間予測復号化方法であって、復号化済の近傍画素で参照した画面から対象画素の符号化で参照する第2の参照画面を予測し、符号化信号から対象画素の復号化で参照する第1の参照画面を特定する識別子を取得し、前記符号化信号から前記第1の参照画面と前記第2の参照画面を参照して符号化画面を予測復

号化することを特徴とするものである。

【0028】この発明（請求項8）に係る画面間予測復号化方法は、請求項7記載の画面間予測復号化方法において、第1の参照画面を、第2の参照画面に対応する識別子を参照して復号化することを特徴とするものである。

【0029】この発明（請求項9）に係る画面間予測復号化方法は、請求項7記載の画面間予測復号化方法において、識別子が第1の所定値の場合は第2の所定値を参照して、画面内符号化として復号化することを特徴とするものである。

【0030】この発明（請求項10）に係る画面間予測復号化方法は、請求項7記載の画面間予測復号化方法において、識別子が第1の所定値の場合は対象画面の復号化済画素から画面内予測生成した画素を参照して復号化することを特徴とするものである。

【0031】この発明（請求項11）に係る画面間予測符号化方法は、複数の参照画面から少なくとも2つを選択し参照して符号化する画面間予測符号化方法であって、複数の参照画面から対象画素の符号化で参照する第1の参照画面を決定し、対象画面の符号化済画素から画面内予測生成により第2の参照画面を生成し、前記第1の参照画面と前記第2の参照画面を特定する識別子を符号化し、対象画面を前記第1の参照画面と前記第2の参照画面を参照して予測符号化することを特徴とするものである。

【0032】この発明（請求項12）に係る画面間予測復号化方法は、複数の参照画面から少なくとも2つを選択し参照して復号化する画面間予測復号化方法であって、符号化信号から対象画素の復号化で参照する第1の参照画面を特定する識別子を取得し、対象画面の復号化済画素から画面内予測生成により第2の参照画面を生成し、前記符号化信号から前記第1の参照画面と前記第2の参照画面を参照して符号化画面を予測復号化することを特徴とするものである。

【0033】この発明（請求項13）に係る記憶媒体は、コンピュータにより、複数の参照画面から1つを選択し参照して符号化する画面間予測符号化処理を行うためのプログラムを格納した記憶媒体であって、上記プログラムは、複数の参照画面から対象画素の符号化で参照する第1の参照画面を決定するステップと、符号化済の近傍画素で参照した画面から対象画素の符号化で参照する第2の参照画面を予測するステップと、前記第1の参照画面を特定する識別子を前記第2の参照画面に対応する識別子を参照して符号化するステップと、対象画面を前記第1の参照画面を参照して予測符号化するステップとを含むものであることを特徴とするものである。

【0034】この発明（請求項14）に係る記憶媒体は、コンピュータにより、複数の参照画面から1つを選択し参照して復号化する画面間予測復号化処理を行うた

めのプログラムを格納した記憶媒体であって、上記プログラムは、復号化済の近傍画素で参照した画面から対象画素の符号化で参照する第2の参照画面を予測するステップと、符号化信号から前記第2の参照画面に対応する識別子を参照して対象画素の復号化で参照する第1の参照画面を特定する識別子を取得するステップと、前記符号化信号から前記第1の参照画面を参照して符号化画面を予測復号化するステップとを含むものであることを特徴とするものである。

【0035】この発明（請求項15）に係る記憶媒体は、コンピュータにより、複数の参照画面から少なくとも2つを選択し参照して符号化する画面間予測符号化を行うためのプログラムを格納した記憶媒体であって、上記プログラムは、複数の参照画面から対象画素の符号化で参照する第1の参照画面を決定するステップと、符号化済の近傍画素で参照した画面から対象画素の符号化で参照する第2の参照画面を予測するステップと、前記第1の参照画面を特定する識別子を符号化するステップと、対象画面を前記第1の参照画面と前記第2の参照画面を参照して予測符号化するステップとを含むものであることを特徴とするものである。

【0036】この発明（請求項16）に係る記憶媒体は、コンピュータにより、複数の参照画面から少なくとも2つを選択し参照して復号化する画面間予測復号化処理を行うためのプログラムを格納した記憶媒体であって、上記プログラムは、復号化済の近傍画素で参照した画面から対象画素の符号化で参照する第2の参照画面を予測するステップと、符号化信号から対象画素の復号化で参照する第1の参照画面を特定する識別子を取得するステップと、前記符号化信号から前記第1の参照画面と前記第2の参照画面を参照して符号化画面を予測復号化するステップとを含むものであることを特徴とするものである。

【0037】この発明（請求項17）に係る記憶媒体は、コンピュータにより、複数の参照画面から少なくとも2つを選択し参照して符号化する画面間予測符号化処理を行うためのプログラムを格納した記憶媒体であって、上記プログラムは、複数の参照画面から対象画素の符号化で参照する第1の参照画面を決定するステップと、対象画面の符号化済画素から画面内予測生成により第2の参照画面を生成するステップと、前記第1の参照画面と前記第2の参照画面を特定する識別子を符号化するステップと、対象画面を前記第1の参照画面と前記第2の参照画面を参照して予測符号化するステップとを含むものであることを特徴とするものである。

【0038】この発明（請求項18）に係る記憶媒体は、コンピュータにより、複数の参照画面から少なくとも2つを選択し参照して復号化する画面間予測復号化処理を行うためのプログラムを格納した記憶媒体であって、上記プログラムは、符号化信号から対象画素の復号

化で参照する第1の参照画面を特定する識別子を取得するステップと、対象画面の復号化済画像から画面内予測生成により第2の参照画面を生成するステップと、前記符号化信号から前記第1の参照画面と前記第2の参照画面を参照して符号化画面を予測復号化するステップとを含むものであることを特徴とするものである。

【0039】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図1から図15を用いて説明する。

【0040】（実施の形態1）図1は本発明の実施の形態1による画面間予測符号化装置を説明するためのブロック図であり、図中、図18と同一符号は、従来の画面間予測符号化装置におけるものと同一のものを示し、その説明を省略する。

【0041】本発明の実施の形態1による画面間予測符号化装置は、従来の画面間予測符号化装置の構成に加えて、フレーム番号メモリRefNoMemと、フレーム番号予測器RefNoPredと、減算器Sub3とを有している。

【0042】以下、本実施の形態1の画面間予測符号化装置の動作について説明する。フレーム番号メモリRefNoMemは参照フレーム番号RefNoを一時的に記憶し、対象ブロックを符号化する際に近傍参照フレーム番号PrevRefNoを出力する。フレーム番号予測器RefNoPredは近傍参照フレーム番号PrevRefNoから対象ブロックの参照フレーム番号を予測し、予測フレーム番号PredRefNoを出力する。減算器Sub2は参照フレーム番号RefNoと予測フレーム番号PredRefNoを比較し、予測フレーム番号PredRefNoを参照して参照フレーム番号RefNoを予測符号化した結果を参照フレーム番号予測差分DiffRefNoとして出力する。符号化器Encは画面予測誤差DiffPelと動きベクトル予測差分DiffMVと参照フレーム番号予測差分DiffRefNoを可変長符号化し、符号化信号Strを出力する。なお、符号化時に画面予測誤差の復号化結果である復号画面予測誤差RecDiffPelも同時に出力する。

【0043】図2は本実施の形態で参照する近傍ブロックの例を示す図である。図2(a)は対象ブロックTarMBが参照画像として1つを選択できる場合の例であり、近傍ブロックPrevMB1、近傍ブロックPrevMB2、近傍ブロックPrevMB3の符号化で参照したフレーム番号から対象ブロックTarMBの参照フレーム番号を予測する。画像信号はフレームの左上から右下の順番に符号化されるものとし、その場合には対象ブロックTarMBを符号化する時点で、近傍ブロックPrevMB1、近傍ブロックPrevMB2、近傍ブロックPrevMB3は符号化済みブロックとなる。予測の代表例としては、近傍ブロックPrevMB1、近傍ブロックPrevMB2、近傍ブロックPrevMB3の参照フレーム番号のメディアンが考えられる。勿論、近傍の3ブロックから予測するのではなく、単純に近傍ブロックPrevMB1の参照フレーム番号を対象ブロックTarMBの参照フレーム番号としても良い。

【0044】図2(b)は、対象ブロックTarMBが対象ブロックTarMB1と対象ブロックTarMB2に2分割され、対象ブロックTarMB1と対象ブロックTarMB2が任意の参照画像を選択できる例を示している。従って、対象ブロックTarMBとしては2つの参照フレームを選択できる。この図2(b)の例では、最も距離が近い符号化済み近傍ブロックである近傍ブロックPrevMB1および近傍ブロックPrevMB2の参照フレーム番号を、それぞれ対象ブロックTarMB1と対象ブロックTarMB2の参照フレーム番号の予測値とする。

【0045】図3は、本実施の形態で用いる、参照フレーム番号を符号化する可変長符号表の例を示す図であり、参照フレームの候補の個数が5フレームである場合の例を示している。

【0046】近傍参照フレーム番号PrevRefNoから予測した予測フレーム番号PredRefNoと参照フレーム番号RefNoが一致する場合はRef Frame NoをPredRefNoとし、最も短い符号長を割り当てる。図3(a)の例では、予測フレーム番号PredRefNoと参照フレーム番号RefNoが一致しない場合は、参照フレーム番号RefNoを直接可変長符号化で符号化する。図3(b)の例は図3(a)の例を改良したものである。予測フレーム番号PredRefNoと参照フレーム番号RefNoが一致する場合は図3(a)の例と同じであるが、予測フレーム番号PredRefNoと参照フレーム番号RefNoが一致しない場合は、図3(a)の符号表の参照フレーム番号RefNoを直接可変長符号化で符号化する部分から参照フレーム番号RefNoが予測フレーム番号PredRefNoとなるエントリを消去したものである。参照フレーム番号RefNoが予測フレーム番号PredRefNoと一致する場合は、本来RefFrameNoがPredRefNoとして符号化されるため、このように符号表のエントリを消去しても問題が無いことは明らかである。逆に図3(b)の例のように符号表のエントリを消去することで、図3(a)の例よりも短い符号長の符号を割り当てることができ、圧縮率が向上している。

【0047】以上の様に本実施の形態によれば、近傍の符号化済ブロックの近傍参照フレーム番号PrevRefNoから、対象ブロックTarMBの参照フレーム番号RefNoを予測でき、参照フレーム番号RefNo符号化の圧縮率を向上できる。

【0048】（実施の形態2）図4は本発明の実施の形態2による画面間予測復号化装置を説明するためのブロック図である。図において、図1及び図18と同一符号は、実施の形態1の画面間予測符号化装置および図18に示す従来の画面間予測符号化装置におけるものと同一のものを示し、その説明を省略する。

【0049】本実施の形態2による画面間予測復号化装置は、図1に示す実施の形態1の画面間予測符号化装置により符号化した符号化信号Strを復号化可能なものであり、従来の画面間予測復号化装置の構成に加えて、フ

フレーム番号メモリRefNoMemと、フレーム番号予測器RefNoPredと、加算器Add3とを有している。

【0050】復号化器Decは符号化信号Strを復号化し、復号画面予測誤差RecDiffPel、動きベクトル予測差分DiffMVおよび参照フレーム番号予測差分DiffRefNoを出力する。加算器Add3は、予測フレーム番号PredRefNoを参照して参照フレーム番号予測差分DiffRefNoを予測復号化し、参照フレーム番号RefNoを復元する。なお、加算器Add3は必ずしも単純な加算を行うだけでなく、図1の本発明の画面間予測符号化方法を用いた画面間予測符号化装置のブロック図の減算器Sub3の逆動作に対応する復号化処理を行っている。

【0051】以上のように本実施の形態によれば、加算器Add3で参照フレーム番号予測差分DiffRefNoを復号化して参照フレーム番号RefNoを復元することにより、図1の本発明の画面間予測符号化方法を用いた画面間予測符号化装置のブロック図で符号化した符号化信号Strを正しく復号化できる。

【0052】（実施の形態3）図5は本発明の実施の形態3を説明するための図であり、ブロック単位で複数の画面を参照するための動き補償単位の例を示している。図5では、図17に示す従来のブロック単位で複数の画面を参照するための動き補償単位と比較すると、新たに図5(t)と図5(u)が追加されている。図5(h)から図5(u)では、2分割された各中ブロック単位で適切な参照画面を選択できるが、図5(h)から図5(u)のでハッチングで示す中ブロックは近傍の符号化済ブロックの参照画面から予測した参照画面を参照するものとし、ハッチングされていない中ブロックは参照フレーム番号RefNoで参照画面を選択できるようにすれば、図5(a)から図5(u)の全てのブロックで、符号化に必要な参照フレーム番号RefNoの個数は1つになり、参照フレーム番号RefNoの符号化に必要なデータ量が削減できる。図5(b)と図5(c)がブロック全体で1つの参照フレーム番号RefNoしか参照できないので、この分割のパターンでも2つの中ブロック単位での参照画面選択を可能にするために、図5(t)と図5(u)を追加した。

【0053】図6は本発明の実施の形態3による画面間予測符号化装置を説明するためのブロック図である。図6において、図1と同一符号は、本実施の形態1の画面間予測符号化装置におけるものと同一のものを示し、その説明を省略する。

【0054】フレーム番号予測器RefNoPredで予測した予測フレーム番号PredRefNoは、減算器Sub3とマルチフレームメモリFrmMemに通知される。図5のハッチングされた中ブロックに相当する画素については、予測フレーム番号PredRefNoで示される参照フレームの画素が動き補償参照画素MCpel1としてマルチフレームメモリFrmMemから読み出さる。一方、図5のハッチングされていない中ブロックに相当する画素については、参照フレーム番

号RefNoで示される参照フレームの画素が動き補償参照画素MCpel1としてマルチフレームメモリFrmMemから読み出さる。減算器Sub3は予測フレーム番号PredRefNoを参照して参照フレーム番号RefNoを予測符号化し、参照フレーム番号予測差分DiffRefNoを出力する。

【0055】このように本実施の形態3では、中ブロックの参照画面の一方を予測フレーム番号PredRefNoで示す参照フレームとすることで、ブロック毎に複数の参照フレームを参照可能な中ブロック分割の場合でも1つの参照フレーム番号予測差分DiffRefNoの符号化でよく、参照フレーム番号予測差分DiffRefNoの符号化に必要なデータ量を節約できる。

【0056】なお、図5に示す、本発明のブロック単位で複数の画面を参照するための動き補償単位の例では、近傍の符号化済ブロックと距離が近いと関係が強いと思われる中ブロックをハッチングした中ブロックとしたが、図5は一例であり、必ずしもハッチングした中ブロックの位置は図5の例どおりでなくてもよい。また、2分割は一例であり、3分割の場合は分割された1つを予測フレーム番号PredRefNoで示される参照フレームとし、残りの2つはそれぞれ参照フレーム番号RefNoで示す構成としてもよい。これらのことは、実施の形態4から実施の形態10に共通である。

【0057】（実施の形態4）図7は本発明の実施の形態4による画面間予測符号化装置を説明するためのブロック図であり、図6に示す実施の形態3の画面間予測符号化装置により符号化した符号化信号Strを復号化可能なものである。図7において、図6と同一符号は、上記実施の形態3の画面間予測符号化装置におけるものと同一のものを示し、説明を省略する。

【0058】フレーム番号予測器RefNoPredで予測した予測フレーム番号PredRefNoは、加算器Add3とマルチフレームメモリFrmMemに通知される。加算器Add3は予測フレーム番号PredRefNoを参照して参照フレーム番号予測差分DiffRefNoを予測復号化し、参照フレーム番号RefNoを出力する。図5のハッチングされた中ブロックに相当する画素については、予測フレーム番号PredRefNoで示される参照フレームの画素が動き補償参照画素MCpel1としてマルチフレームメモリFrmMemから読み出さる。一方、図5のハッチングされていない中ブロックに相当する画素については、参照フレーム番号RefNoで示される参照フレームの画素が動き補償参照画素MCpel1としてマルチフレームメモリFrmMemから読み出さる。

【0059】このように本実施の形態4では、中ブロックの参照画面の一方を予測フレーム番号PredRefNoで示す参照フレームとした、図6の本発明の画面間予測符号化方法を用いた画面間予測符号化装置のブロック図で符号化した符号化信号Strを正しく復号化することができる。

【0060】（実施の形態5）図8は本発明の実施の形

態5による画面間予測符号化装置を説明するためのブロック図である。図8において、図6と同一符号は、上記実施の形態3の画面間予測符号化装置におけるものと同じのものを示し、説明を省略する。

【0061】ブロックを中ブロックに分割し、中ブロック単位で参照画面を切り替える場合に、画面によっては、中ブロックでいずれの画面を参照しても画面間相関が小さい場合がある。例えば、過去の画面では表示されていない物体や、物体の輝度や色が変化する場合は、画面間の相関が失われる。従来は、ブロック単位で画面内符号化と画面間符号化を切り替えていた。しかしながら、中ブロックの一方は画面間の相関が高く、画面間予測が有効な場合もある。そこで、画面間相関が小さい中ブロックは画面内で予測生成した画素を参照画面の1つの候補とすることで、従来の複数の参照画面候補から適切な参照画面を選択するという枠組みで統一的に扱うことができ、且つ中ブロックの一方は画面間予測符号化の利用で圧縮率も向上できる。

【0062】画面内予測器IntraPredはマルチフレームメモリFrmMemから対象ブロックTarMB（もしくは対象ブロックTarMB1や対象ブロックTarMB2）の近傍の符号化済画素を動き補償参照画素MCpe11として入力し、対象ブロックTarMBの画面内予測画素を出力する。選択器Selは参照フレーム番号RefNoの指示に従い、動き補償器MCもしくは画面内予測器IntraPredのいずれか一方を選択して選択器Selの出力である参照画面画素MCpe12とする。

【0063】動き検出器MEは参照フレーム番号RefNoとして画面内予測で生成した画面も参照画面の候補の1つとして最適な参照画面を選択する必要がある。そこで、図8に示す本実施の形態5の画面間予測符号化装置における動き検出器MEは、図6に示す実施の形態3の画面間予測符号化装置におけるものとは異なり、画面内予測器IntraPredと同様の画面内予測値を生成する機能を有している。

【0064】図9(a)は本発明で参照フレーム番号を符号化する可変長符号表の例を示しており、ここでは、Ref Frame Noに対応する可変長符号を記載している。Ref Frame Noがintraの場合は画面内予測した画素を参照画面とすることを意味しており、この可変長符号表を用いることで、本実施の形態5の画面間予測符号化装置では、参照フレーム番号RefNoを画面内予測の参照画面を含めて、効率良く符号化できる。

【0065】このように本実施の形態5では、中ブロックを画面内予測器IntraPredで画面内予測した画素を参照画面とすることで、画面間相関が小さい画素も参照画面を用いて効率良く圧縮することが可能になる。

【0066】（実施の形態6）図10は本発明の実施の形態6による画面間予測符号化装置を説明するためのブロック図であり、図8に示す実施の形態5の画面間予測符号化装置により符号化した符号化信号Strを復号化可

能なものである。

【0067】図10において、図6及び図7と同一符号は、図6に示す実施の形態3の画面間予測符号化装置および図7に示す実施の形態4の画面間予測符号化装置におけるものと同じのものであり、その説明を省略する。

【0068】画面内予測器IntraPredはマルチフレームメモリFrmMemから対象ブロックTarMB（もしくは対象ブロックTarMB1や対象ブロックTarMB2）の近傍の復号化済画素を動き補償参照画素MCpe11として入力し、対象ブロックTarMBの画面内予測画素を出力する。選択器Selは復号化した参照フレーム番号RefNoの指示に従い、動き補償器MCもしくは画面内予測器IntraPredのいずれか一方を選択して選択器Selの出力である参照画面画素MCpe12とする。参照フレーム番号RefNoは、図8の本発明の画面間予測符号化方法を用いた画面間予測符号化装置のブロック図の参照フレーム番号RefNoと同様に、画面内予測で生成した画素を参照画面の候補としてとして選択できる。

【0069】このように本実施の形態6では、画面内予測器IntraPredを備えることで、図8に示す実施の形態5の画面間予測符号化装置により符号化した符号化信号Strを正しく復号化できる。

【0070】（実施の形態7）図11は本発明の実施の形態7による画面間予測符号化装置を説明するためのブロック図である。図11において、図8及び図1と同一符号は、図8に示す実施の形態5の画面間予測符号化装置および図1に示す実施の形態1の画面間予測符号化装置におけるものと同じのものを示し、その説明を省略する。

【0071】この実施の形態7の画面間予測符号化方法は、図1に示す実施の形態1にて用いる、参照フレーム番号RefNoを予測フレーム番号PredRefNoを参照して予測符号化する方法と、図8に示す実施の形態5にて用いる、画面内予測を参照画面の候補とする方法を組み合わせたものである。

【0072】このように本実施の形態7では、実施の形態1及び5による画面間予測符号化方法の長所を備えた、より高圧縮な画像符号化処理が実現できることは明らかである。

【0073】（実施の形態8）図12は本発明の実施の形態8による画面間予測符号化装置を説明するためのブロック図であり、この実施の形態8の画面間予測符号化装置は、図11に示す実施の形態7の画面間予測符号化装置により符号化した符号化信号Strを正しく復号化可能なものである。

【0074】図12において、図10及び図4と同一符号は、図10に示す実施の形態6の画面間予測符号化装置および図4に示す実施の形態2の画面間予測符号化装置におけるものと同じのものを示し、その説明を省略する。

【0075】この実施の形態8の画面間予測復号化方法は、図4に示す実施の形態2における、参照フレーム番号RefNoを予測フレーム番号PredRefNoを参照して予測復号化する方法と、図10に示す実施の形態6における、画面内予測を参照画面の候補とする方法を組み合わせたものである。このように本実施の形態8では、上記実施の形態による両方式の長所を備えた、より高圧縮な符号化信号Strを正しく復号化できることは明らかである。

【0076】（実施の形態9）図13は本発明の実施の形態9による画面間予測符号化装置を説明するためのブロック図である。図13において、図8及び図6と同一符号は、図8に示す実施の形態5の画面間予測符号化装置および図6に示す実施の形態3の画面間予測符号化装置におけるものと同一のものを示し、その説明を省略する。

【0077】この実施の形態9の画面間予測符号化方法は、図6の実施の形態3における、参照フレーム番号RefNoを予測フレーム番号PredRefNoを参照して予測符号化する方法と、一部の中ブロックは予測フレーム番号PredRefNoで示す参照フレームを参照する方法、図8の実施の形態5における、画面内予測を参照画面の候補とする方法を組み合わせたものである。このように本実施の形態9では、図6および図8に示す両実施の形態の長所を備えた、より高圧縮な画像符号化が実現できることは明らかである。

【0078】（実施の形態10）図14は本発明の実施の形態10による画面間予測復号化装置を示すブロック図であり、図13に示す実施の形態9の画面間予測符号化装置で符号化した符号化信号Strを正しく復号化可能なものである。

【0079】図14において、図10及び図7と同一符号は、図10に示す実施の形態6の画面間予測復号化装置および図7に示す実施の形態4の画面間予測復号化装置におけるものと同一のものを示し、その説明を省略する。

【0080】本実施の形態10の画面間予測復号化方法は、図7に示す実施の形態4における、参照フレーム番号RefNoを予測フレーム番号PredRefNoを参照して予測復号化する方法と、一部の中ブロックは予測フレーム番号PredRefNoで示す参照フレームを参照する方法、並びに、図10に示す実施の形態6における、画面内予測を参照画面の候補とする方法を組み合わせたものである。

【0081】このように本実施の形態10では、図7および図10の両実施の形態の長所を備えた、より高圧縮な符号化信号Strを正しく復号化できることは明らかである。

【0082】（実施の形態11）さらに、上記各実施の形態で示した画面間予測符号化方法または画面間予測復号化方法をソフトウェアにより実現するためのプログラムを、フロッピー（登録商標）ディスク等の記憶媒体に

記録するようにすることにより、上記各実施の形態で示した処理を、独立したコンピュータシステムにおいて簡単に実施することが可能となる。

【0083】図15は、上記実施の形態1から実施の形態10の画面間予測符号化方法または画面間予測復号化方法を格納したフロッピーディスクを用いて、コンピュータシステムにより実施する場合の説明図である。

【0084】図15(b)は、フロッピーディスクの正面からみた外観、断面構造、及びフロッピーディスクを示し、図15(a)は、記録媒体本体であるフロッピーディスクの物理フォーマットの例を示している。フロッピーディスクFDはケースF内に内蔵され、該ディスクの表面には、同心円状に外周からは内周に向かって複数のトラックTrが形成され、各トラックは角度方向に16のセクタSeに分割されている。従って、上記プログラムを格納したフロッピーディスクでは、上記フロッピーディスクFD上に割り当てられた領域に、上記プログラムとしての画面間予測符号化方法または画面間予測復号化方法が記録されている。

【0085】また、図15(c)は、フロッピーディスクFDに上記プログラムの記録再生を行うための構成を示す。上記プログラムをフロッピーディスクFDに記録する場合は、コンピュータシステムCsから上記プログラムとしての画面間予測符号化方法または画面間予測復号化方法をフロッピーディスクドライブを介して書き込む。また、フロッピーディスク内のプログラムにより上記画面間予測符号化方法または画面間予測復号化方法をコンピュータシステム中に構築する場合は、フロッピーディスクドライブによりプログラムをフロッピーディスクから読み出し、コンピュータシステムに転送する。

【0086】なお、上記説明では、記録媒体としてフロッピーディスクを用いて説明を行ったが、光ディスクを用いても同様に行うことができる。また、記録媒体はこれに限らず、CD-ROM、メモ리카ード、ROMカセット等、プログラムを記録できるものであれば同様に実施することができる。

【0087】

【発明の効果】以上のように本発明（請求項1、13）に係る画面間予測符号化方法によれば、複数の参照画面から1つを選択し参照して符号化する画面間予測符号化方法であって、複数の参照画面から対象画素の符号化で参照する第1の参照画面を決定し、符号化済の近傍画素で参照した画面から対象画素の符号化で参照する第2の参照画面を予測し、前記第1の参照画面を特定する識別子を前記第2の参照画面に対応する識別子を参照して符号化し、対象画面を前記第1の参照画面を参照して予測符号化することを特徴とするものである。以下の効果がある。つまり、第1の発明の画面間予測符号化方法は、参照画面を特定する識別子の符号化効率を向上するものである。画像信号では、画面間の相関以外に画面内

でも強い相関がある。従って、近傍の画素の符号化で参照した画面を、対象画素の符号化で参照する可能性が高い。そこで、近傍の画素の符号化で参照した画面から対象画素の符号化で参照する画面を予測し、実際に対象画素の符号化で参照する画面の識別子を符号化する際は、予測した画面の識別子から参照する画面の識別子を予測符号化することで、参照する画面の識別子の符号化の圧縮率を向上できる。

【0088】本発明（請求項2，14）に係る画面間予測復号化方法によれば、複数の参照画面から1つを選択し参照して復号化する画面間予測復号化方法であって、復号化済の近傍画素で参照した画面から対象画素の符号化で参照する画面（第2の参照画面）を予測し、符号化信号から前記第2の参照画面に対応する識別子を参照して対象画素の復号化で参照する画面（第1の参照画面）を特定する識別子を取得し、前記符号化信号から前記第1の参照画面を参照して符号化画面を予測復号化することを特徴とするものである。以下、以下の効果がある。つまり、請求項2の発明に係る画面間予測復号化方法は、請求項1の発明に係る画面間予測符号化方法により符号化された符号化信号を復号化する方法であり、近傍の画素の復号化で参照した画面から対象画素の復号化で参照する画面を予測し、実際に対象画素の復号化で参照する画面の識別子を復号化する際は、予測した画面の識別子から参照する画面の識別子を予測復号化することで、対象画素で参照する画面の識別子を正しく復号化できる。

【0089】本発明（請求項3～6，15）に係る画面間予測符号化方法によれば、複数の参照画面から少なくとも2つを選択し参照して符号化する画面間予測符号化方法であって、複数の参照画面から対象画素の符号化で参照する画面（第1の参照画面）を決定し、符号化済の近傍画素で参照した画面から対象画素の符号化で参照する画面（第2の参照画面）を予測し、前記第1の参照画面を特定する識別子を符号化し、対象画面を前記第1の参照画面と前記第2の参照画面を参照して予測符号化することを特徴とするものである。以下、以下の効果がある。つまり、この発明の画面間予測符号化方法では、複数の画面を参照する場合に、その参照画面を特定する識別子の符号化効率を向上する。また、複数の画面を参照する場合には、複数の参照画面を特定する識別子の符号化が必要であり、識別子符号化に必要なデータ量が増加する。そこで、画面内の相関が強いことを利用し、複数の画面を参照する場合に、近傍の画素の符号化で参照した画面から対象画素の符号化で参照する画面を予測し、その予測した画面を参照画面の一方とすることで、符号化に必要な参照画面を特定する識別子の符号化に必要なデータ量を節約できる。

【0090】この発明（請求項7～10，16）に係る画面間予測復号化方法によれば、複数の参照画面から少なくとも2つを選択し参照して復号化する画面間予測復

号化方法であって、復号化済の近傍画素で参照した画面から対象画素の符号化で参照する画面（第2の参照画面）を予測し、符号化信号から対象画素の復号化で参照する画面（第1の参照画面）を特定する識別子を取得し、前記符号化信号から前記第1の参照画面と前記第2の参照画面を参照して符号化画面を予測復号化することを特徴とするものである。以下、以下の効果がある。つまりこの請求項7の発明に係る画面間予測復号化方法は、請求項3の発明に係る画面間予測符号化方法により符号化された符号化信号を復号化する方法であり、近傍の画素の復号化で参照した画面から対象画素の復号化で参照する画面を予測し、それを参照画像の一方とすることで、識別子が符号化されていない参照画像を画面間予測符号化と同じものに一致させることができ、符号化信号を正しく復号化できる効果がある。

【0091】この発明（請求項11，17）に係る画面間予測符号化方法によれば、複数の参照画面から少なくとも2つを選択し参照して符号化する画面間予測符号化方法であって、複数の参照画面から対象画素の符号化で参照する画面（第1の参照画面）を決定し、対象画面の符号化済画素から画面内予測生成して第2の参照画面を生成し、前記第1の参照画面と前記第2の参照画面を特定する識別子を符号化し、対象画面を前記第1の参照画面と前記第2の参照画面を参照して予測符号化することを特徴とするものである。以下、以下の効果がある。つまり、この請求項11の発明に係る画面間予測符号化方法では、複数の画面を参照する場合に、一部が画面間の相関が無い場合でも符号化効率を向上するものである。また、対象画素（ブロック）の一部にどの参照画面とも相関が無い場合は、その相関が無い部分のみを近傍の符号化済画素から画面内予測符号化することで圧縮率が向上する。そこで、複数の画面を参照する場合には、参照画面を特定する識別子として画面内予測符号化を示す識別子を準備し、複数の画面を参照する場合に、符号化済の画面だけでなく必要に応じ画面内予測した画面も参照画面の候補として識別子で選択可能値とすることで、選択した参照画面と対象画面の差が小さくなり、圧縮効率が向上する。従来もブロック単位で画面間符号化と画面内符号化を切り替える方法があったが、同じブロック内で任意の形状に分割した中ブロック単位で画面内予測符号化と画面間予測符号化を混在させる方法は本発明が初めてであり、この発明は非常に有用なものである。

【0092】この発明（請求項12，18）に係る画面間予測復号化方法によれば、複数の参照画面から少なくとも2つを選択し参照して復号化する画面間予測復号化方法であって、符号化信号から対象画素の復号化で参照する画面（第1の参照画面）を特定する識別子を取得し、対象画面の復号化済画素から画面内予測生成して第2の参照画面を生成し、前記符号化信号から前記第1の参照画面と前記第2の参照画面を参照して符号化画面を

予測復号化することを特徴とするものである。以下の効果がある。つまり、この請求項 12 の発明に係る画面間予測復号化方法は、請求項 11 の発明に係る画面間予測符号化方法により符号化された符号化信号を復号化する方法であり、識別子で画面内予測符号化されていることが示される場合は、近傍の復号化済画素から画面内予測した画面を参照画像とすることで、参照画像を画面間予測符号化方法と完全に一致させることができ、符号化信号を正しく復号化できる効果がある。

【0093】以上の説明したように、本発明にかかる画面間予測符号化方法および画面間予測復号化方法によれば、参照フレーム番号(RefNo)を予測符号化したり、中ブロックを画面内予測した参照画面を参照することで、従来の画面間予測符号化方法および画面間予測復号化方法よりも圧縮率を高めることができ、その実用的価値はきわめて高いものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態 1 による画面間予測符号化装置を説明するためのブロック図である。

【図 2】上記実施の形態 1 の画面間予測符号化処理にて参照する近傍ブロックの例を示す図である。

【図 3】上記実施の形態 1 の画面間予測符号化処理にて参照フレーム番号を符号化するための可変長符号表の例を示す図である。

【図 4】本発明の実施の形態 2 による画面間予測復号化装置を説明するためのブロック図である。)

【図 5】本発明の実施の形態 3 による画面間予測符号化処理を説明するための図であり、ブロック単位で複数の画面を参照するための動き補償単位の例を示している。

【図 6】本発明の実施の形態 3 による画面間予測符号化装置を説明するためのブロック図である。

【図 7】本発明の実施の形態 4 による画面間予測復号化装置を説明するためのブロック図である。

【図 8】本発明の実施の形態 5 による画面間予測符号化装置を説明するためのブロック図である。

【図 9】上記実施の形態 5 の画面間予測符号化方法にて参照フレーム番号を符号化する可変長符号表の例を示す図である。

【図 10】本発明の実施の形態 6 による画面間予測復号化装置を説明するためのブロック図である。

【図 11】本発明の実施の形態 7 による画面間予測符号

化装置を説明するためのブロック図である。

【図 12】本発明の実施の形態 8 による画面間予測復号化装置を説明するためのブロック図である。

【図 13】本発明の実施の形態 9 による画面間予測符号化装置を説明するためのブロック図である。

【図 14】本発明の実施の形態 10 による画面間予測復号化装置を説明するためのブロック図である。

【図 15】上記各実施の形態の可変長符号化方法および可変長復号化方法をコンピュータシステムにより実現するためのプログラムを格納するための記憶媒体を、本発明の実施の形態 11 として説明するための説明図である。

【図 16】従来の複数の参照画面を用いた予測の例を説明するための図である。

【図 17】従来のブロック単位で複数の画面を参照するための動き補償単位を説明するための図である。

【図 18】従来の画面間予測符号化装置を説明するためのブロック図である。

【図 19】従来の画面間予測符号化方法により参照フレーム番号を符号化するための可変長符号表を説明するための図である。

【図 20】従来の画面間予測復号化装置を説明するためのブロック図である。

【符号の説明】

Vin 画面信号

Vout 復号画面信号

Str 符号化信号

ME 動き検出器

MC 動き補償器

30 FrmMem マルチフレームメモリ

MVMem 動きベクトルメモリ

MVPred 動きベクトル予測器

RefNoMem フレーム番号メモリ

RefNoPred フレーム番号予測器

IntraPred 画面内予測器

Enc 符号化器

Dec 復号化器

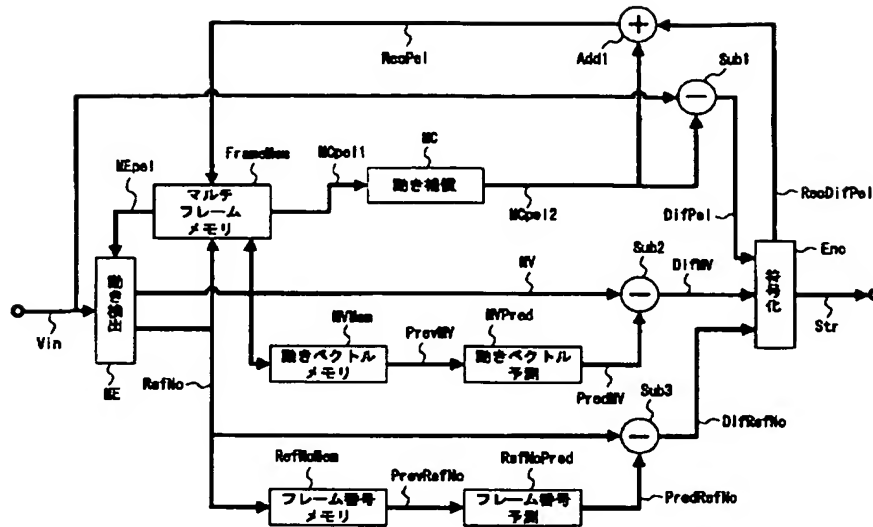
Sel 選択器

Cs コンピュータ・システム

40 FD フロッピディスク

FDD フロッピディスクドライブ

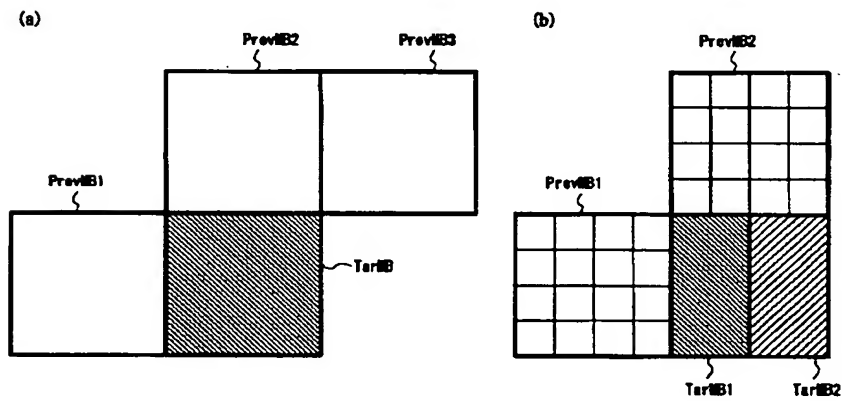
【図1】



【図19】

Ref Frame No	VLC code
1	1
2	001
3	101
4	00001
5	00101

【図2】



【図3】

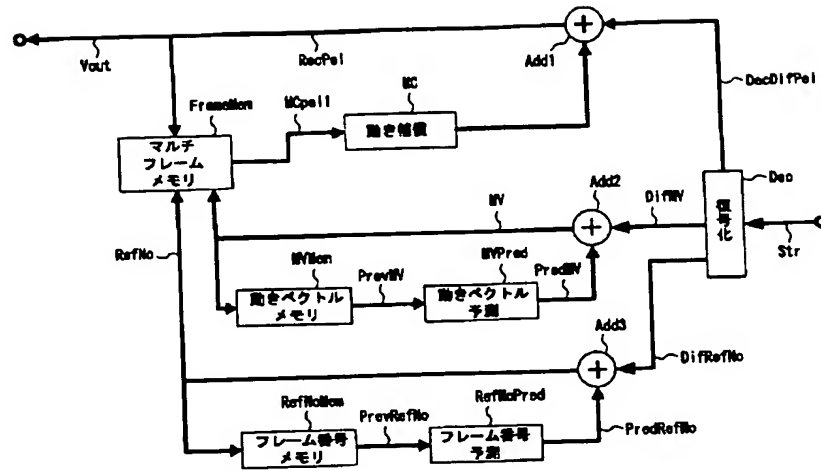
(a)

Ref Frame No	VLC code
PredRefNo	1
1	001
2	101
3	00001
4	00101
5	10101

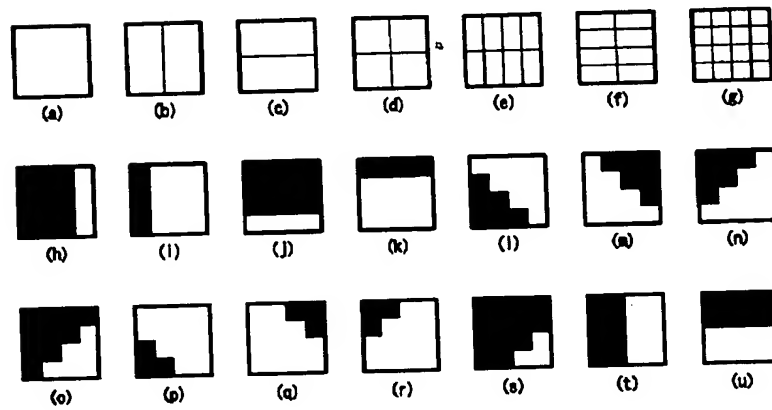
(b)

Ref Frame No	VLC code
PredRefNo	1
if (PredRefNo <= 1) then 2 else 1	001
if (PredRefNo <= 1) then 3 else 2	101
if (PredRefNo <= 1) then 4 else 3	00001
if (PredRefNo <= 1) then 5 else 4	00101

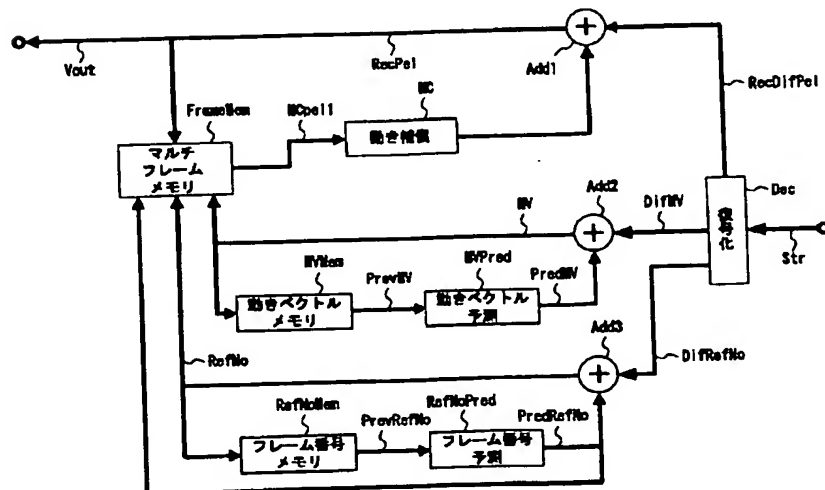
【図4】



【図5】



【図7】

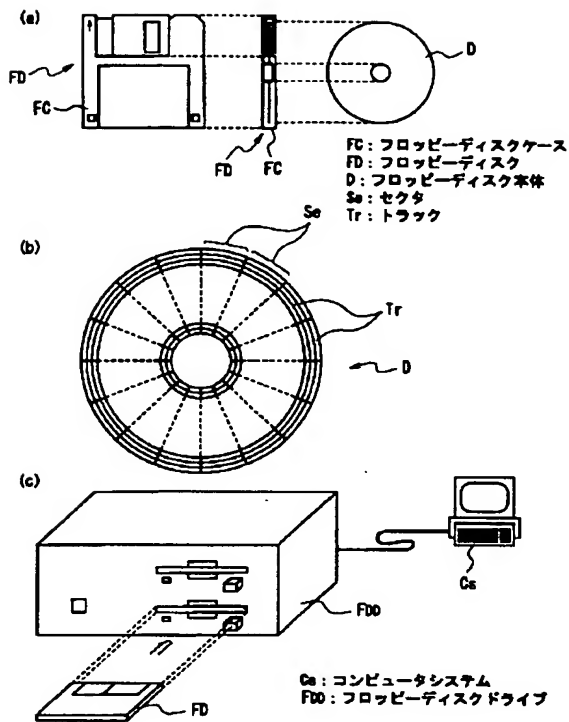


[illegible]

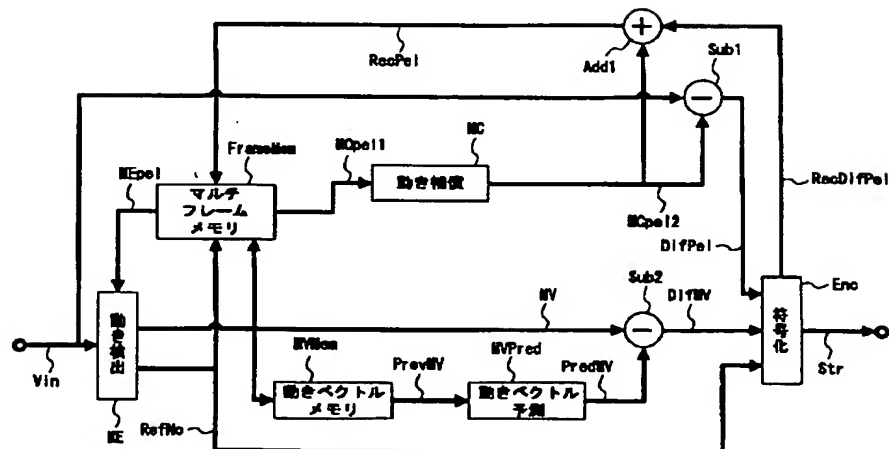
[illegible][illegible]

[illegible][illegible]

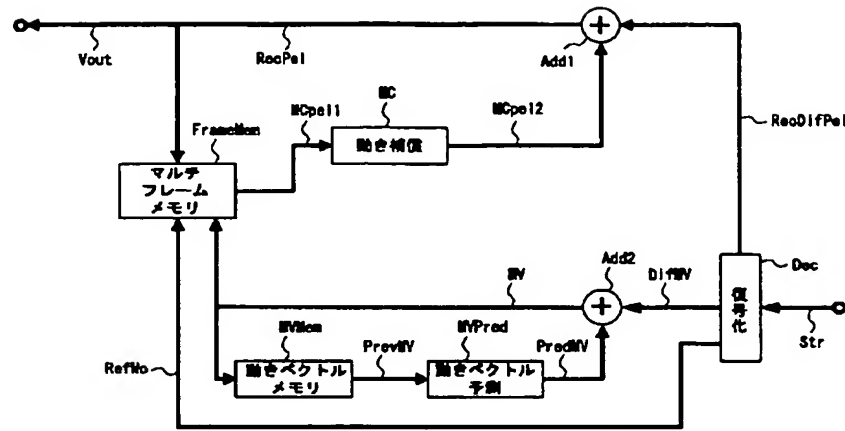
【図15】



【図18】



【図 20】



フロントページの続き

(72)発明者 羽飼 誠
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

F ターム (参考)

5C059	KK11	MA00	MA04	MA05	MA12
	ME01	NN01	PP05	SS20	TA23
	TB08	TC00	TC43	TD11	UA02
	UA05	UA33			
5J064	AA02	BB03	BC01	BC08	BD01